AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 92-96 (2014)

Azərbaycan Mənşəli Yumşaq Buğda *(Triticum Aestivum* L.*)* Genotiplərinin Terminal İstiliyə Davamlılığının Çoxölçülü Statistik Analiz Üsulu İlə Qiymətləndirilməsi

E.S. Hacıyev*, R.T.Əliyev

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq 155,Bakı AZ 1106, Azərbaycan;
**E-mail:elchinhajiyev85@gmail.com*

Milli Genbankda saxlanılan yumşaq buğdanın 10 sortunun və müxtəlif növmüxtəlifliklərinə aid 100 genotipinin 11 əlamət üzrə müqayisəli qiymətləndirilməsinin nəticələri verilmişdir. Çoxölçülü statistik analiz üsulu ilə müəyyən edilmişdir ki, genbank nümunələri rayonlaşmış və perspektiv sortlara nisbətən daha geniş genetik variasiyaya malikdir. Tədqiq edilən əlamətlər əsasında aparılan statistik analiz nəticəsində ən yüksək göstəriciyə malik və terminal istiliyə yüksək davamlı 20 genotip seçilmişdir. Nəticələrin təhlili göstərmişdir ki, 30 sünbüldə olan dənlərin sayı, 1000 dənin kütləsi və xlorofilin miqdarı əlamətlərinə görə genotiplər bir-birindən daha çox fərqlənir. Kompleks göstəricilərə malik 20 nümunə içərisində genbank nümunələri ilə yanaşı, Günəşli, Qırmızı buğda, Şəki 1, Pərzivan 2 sortlarına da rast gəlinmişdir. Seçilmiş genotiplərdən terminal istiliyə davamlı sortların yaradılmasında başlanğıc material kimi istifadə olunması tövsiyə olunur.

Açar sözlər: *Triticim aestivum* L.*, növmüxtəliflik, çoxölçülü statistik analiz, terminal istilik*

GİRİŞ

Buğda ən qədim mədəniləşdirilən bitkilərdən biri olmaqla, 8 min ildən çoxdur ki, insanların qidasının əsasını təşkil edir. Buğdanın məhsuldarlığının artırılması, abiotik və biotik stres amillərə davamlılığının tədqiqi olduqca vacibdir (Hajiyev et al., 2013). Buğda bitkisinin məhsuldarlığına ən çox təsir edən amillərdən biri istilik stresi hesab olunur. Buğdanın dünya üzrə əkin sahəsinin 40%-dən çox hissəsində (65-70 milyon hektar) istilik stresi buğdanın müxtəlif inkişaf mərhələlərinə mənfi təsir göstərir (Seçkin, 2011). Buğda becərilən 7 milyon hektar ərazi isə daimi istilik stresinin təsiri altındadır. Yüksək temperatur (35^0C) və bununla bağlı istilik stresi çox zaman buğdanın dən dolma mərhələsinə mənfi təsir göstərir, nəticədə dən normal dolmur, dənin ölçüsü, sayı və kütləsi azalır ki, bu da məhsuldarlığın əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına gətirib çıxarır (Reynolds, 1998; Stone, 1995). İstilik stresi, həmçinin, fotosintez prosesinin normal gedişinə mənfi təsir göstərir (Stone and Nicolas, 1995; Crafts, 2000). Bitkilərin terminal istilik stresinə cavab reaksiyası müxtəlifdir. Eyni cinsə daxil olan müxtəlif növlərin, həmçinin eyni növə daxil olan növmüxtəlifliklərinin, nümunələrin, sortların da istilik stresinə cavab reaksiyası fərqlidir. Bu amil əsas götürülərək müxtəlif parametrlər əsasında terminal istiliyə davamlı nümunələr seçilir və onlardan seleksiya proqramlarında istifadə olunur.

Yüksək temperatur nəticəsində yaranan və payızlıq buğdanın dəndolma mərhələsinə təsadüf edən terminal istilik stresi, Azərbaycanda da əhəmiyyətli məhsul itkisinə səbəb olur. Baş verən qlobal iqlim dəyişkənliyi nəticəsində istilik stresinin daha da kəskinləşməsi gözlənilir. Odur ki, istiliyə davamlı payızlıq buğda sortlarının yaradılması Azərbaycan üçün çox vacibdir. Bu prosesin effektivliyini yüksəltmək üçün, buğda genetik ehtiyatlarının terminal istiliyə davamlılıqla əlaqəli olan əlamətlərə görə geniş genetik variasiyasının mövcudluğu tələb olunur.

Tədqiqat işində əsas məqsəd yumşaq buğdanın Milli genbankda saxlanılan və müxtəlif növmüxtəlifliklərinə aid nümunələrinin, eləcə də rayonlaşmış və perspektiv 10 sortunun müqayisəli qiymətləndirilməsi və terminal istilik stresinə davamlılıq da daxil olmaqla, təsərrüfat göstəricilərinə görə fərqlənən formalarının seçilməsidir.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun təcrübə sahəsində yumşaq buğdanın 10 rayonlaşmış və perspektiv sortu (Ruzi-84, Mirbəşir-128, Əkinçi-84, Qobustan, Şəki-1, Qırmızı buğda, Günəşli, Şəfəq, Əzəmətli-95 və Pərzivan-2) və 100 genbank nümunəsi üzərində aparılmışdır. Genbank nümunələrinə əvvəlki illərdə Azərbaycanın müxtəlif bölgələrindən toplanılmış və 3 il ərzində GEİ-nin təcrübə sahəsində öyrənilmiş sabit formalar daxildir.

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, tədqiqat materialı Alpha Latic dizayn üsulu ilə hər nümunədən 60 dən, toxumarası məsafə 4 sm, cərgəarası məsafə isə 20 sm olmaqla səpilmişdir.

Cədvəl 1. Alpha Latic dizaynının sxemi

Plot №	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Müxtəliflik	*A1*	*V6*	*V8*	*A2*	*A3*	*A4*	*A5*	*V7*	*V1*	*V9*	*A6*	*A7*	*A8*	*A9*	*A10*	*A11*	*A12*	*A13*	*V10*	*V5*
Plot №	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**
Müxtəliflik	*A14*	*V3*	*A15*	*A16*	*A17*	*A18*	*V2*	*A19*	*A20*	*A21*	*V4*	*A22*	*A23*	*A24*	*A25*	*A26*	*A27*	*V1*	*A28*	*A29*
Plot №	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**	**49**	**50**	**51**	**52**	**53**	**54**	**55**	**56**	**57**	**58**	**59**	**60**
Müxtəliflik	*A30*	*A31*	*A32*	*V7*	*V6*	*A33*	*V4*	*A34*	*V10*	*V9*	*A35*	*A36*	*A37*	*V8*	*V3*	*A38*	*A39*	*V5*	*A40*	*A41*
Plot №	**61**	**62**	**63**	**64**	**65**	**66**	**67**	**68**	**69**	**70**	**71**	**72**	**73**	**74**	**75**	**76**	**77**	**78**	**79**	**80**
Müxtəliflik	*A42*	*A43*	*V2*	*A44*	*A45*	*A46*	*A47*	*A48*	*A49*	*A50*	*V7*	*V2*	*A51*	*A52*	*A53*	*V1*	*A54*	*A55*	*A56*	*A57*
Plot №	**81**	**82**	**83**	**84**	**85**	**86**	**87**	**88**	**89**	**90**	**91**	**92**	**93**	**94**	**95**	**96**	**97**	**98**	**99**	**100**
Müxtəliflik	*A58*	*A59*	*A60*	*A61*	*V5*	*A62*	*A63*	*V9*	*A64*	*A65*	*A66*	*V4*	*A67*	*V10*	*V6*	*V8*	*A68*	*V3*	*A69*	*A70*
Plot №	**101**	**102**	**103**	**104**	**105**	**106**	**107**	**108**	**109**	**110**	**111**	**112**	**113**	**114**	**115**	**116**	**117**	**118**	**119**	**120**
Müxtəliflik	*A71*	*A72*	*A73*	*A74*	*A75*	*A76*	*V2*	*V8*	*A77*	*V7*	*V5*	*V3*	*V4*	*A78*	*A79*	*A80*	*A81*	*A82*	*A83*	*A84*
Plot №	**121**	**122**	**123**	**124**	**125**	**126**	**127**	**128**	**129**	**130**	**131**	**132**	**133**	**134**	**135**	**136**	**137**	**138**	**139**	**140**
Müxtəliflik	*A85*	*A86*	*A87*	*V10*	*A88*	*A89*	*A90*	*A91*	*A92*	*A93*	*A94*	*A95*	*V6*	*V9*	*A96*	*A97*	*A98*	*V1*	*A99*	*A100*

A1.......A100 =genbank nümunələri

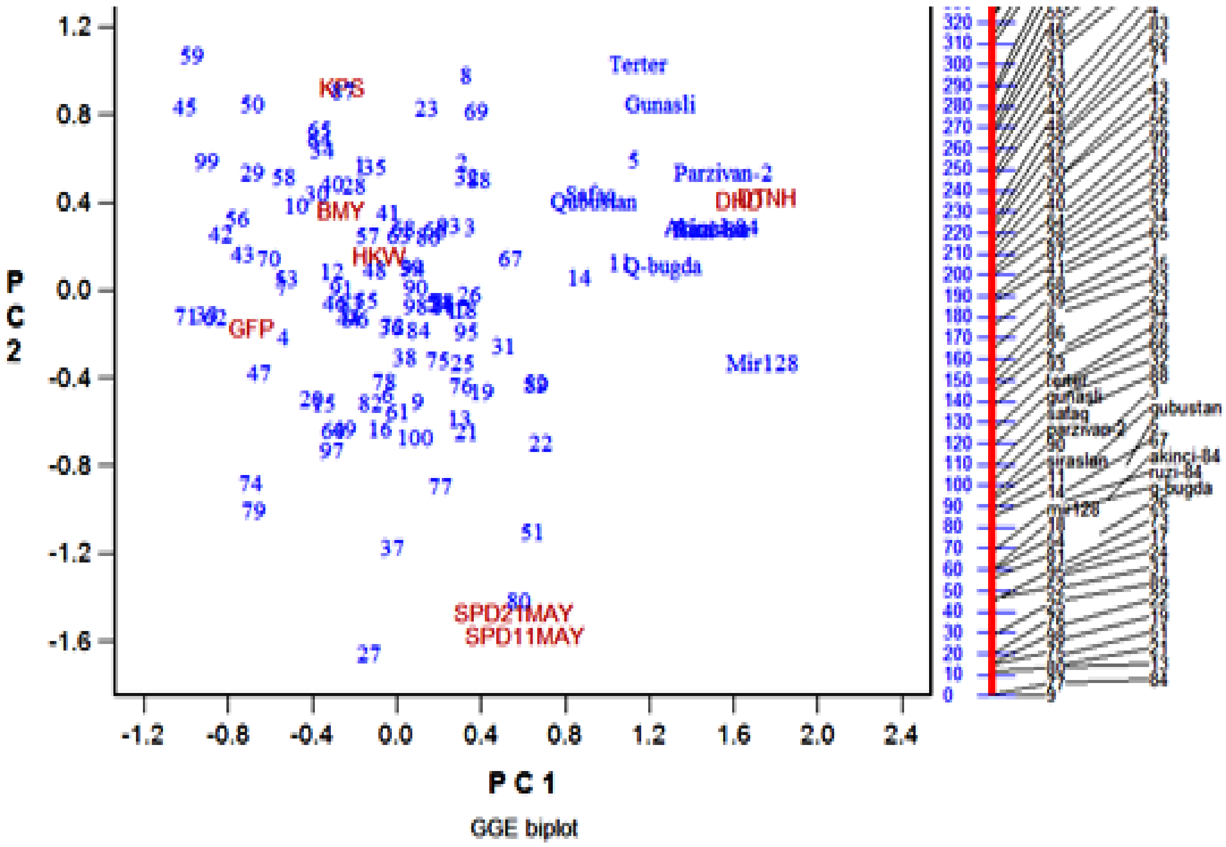
V1.......V10 = sortlar

Vegetasiya müddətində təcrübə sahəsi 3 dəfə suvarılmış, iki dəfə hər kvadrat metrə 13 q olmaqla amonium nitrat verilmişdir. Bəzi morfoloji əlamətlər üzrə (sünbülləməyə qədər olan günlərin sayı, fizioloji yetişkənliyə qədər olan günlərin sayı, dən dolma mərhələsinin davametmə müddəti, bir nümunədə olan bitkilərin sayı, təsadüfi seçilmiş 30 sünbüldə dənlərin orta sayı, bir bitkinin biokütləsi, 1000 dənin kütləsi) məlumatlar toplanılmış və qeyd edilmişdir.

Tədqiqatda yarpaqda xlorofilin miqdarı SPAD 502 cihazının köməyi ilə ölçülmüşdür. Hər bir nümunədə 30 bitkinin sonuncu yelkən yarpağının orta hissəsində ölçmə aparılmışdır. Ölçmələr sünbülləmə fazasından başlayaraq, 10 gündən bir, iki dəfə aparılmışdır. SPAD metr İnadanın metodu əsasında dizayn edilmiş və istehsal olunmuşdur (Camejo, 2005). SPAD – 502 yarpaq toxumasındakı işığın qırmızı və infraqırmızı zonalarını (659 nm – 940 nm dalğa uzunluğunda) ölçərək, nisbi xlorofil sıxlığını müəyyən edir (Inada, 1965; Minolta, 1989). Göstərilən məlumatlar çoxölçülu statistik analiz üsulu ilə tədqiq edilmişdir. Tədqiq edilən genotiplərdə xlorofilin miqdarı 11 və 21 May 2012-ci il tarixlərində ölçülmüşdür.

NƏTICƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKIRƏSI

Tədqiqat işində genotiplərin qiymətləndirilməsi 11 əlamətə görə aparılmış, alınmış nəticələr "GGE biplot" statistik paket proqramında analiz edilərək, şəkil 1-də təqdim olunmuşdur. Şəkil 1-dən göründüyü kimi, öyrənilən genbank nümunələri ilə rayonlaşmış və perspektiv sorlar bir-birindən tamamilə ayrılmış və tam fərqli qruplarda birləşmişdir. Şəkil 1-dən, həmçinin, genbank nümunələrinin geniş, sortların isə bir qədər məhdud variasiyaya malik olduğu da aydın görünür. Bu nəticələrə əsasən demək olar ki, genbank nümunələrinin öz aralarında və ya tədqiq olunan sortlarla çarpazlaşdırılması sortarası hibridləşmə ilə müqayisədə daha effektli olub, yeni perspektiv sortların yaradılmasında uğurla tətbiq oluna bilər. Aparılmış çoxölçülü statistik analiz üsulu ilə genotiplərin 11 əlamət əsasında seçimi də həyata keçirilmiş və tədqiq edilən 110 genotip içərisindən ən yüksək göstəricilərə malik 20 genotip seçilmişdir və bəzi biomorfoloji göstəricilər cədvəl 2-də verilmişdir. Çoxölçülü analiz üsulu ilə seçilmiş ən yaxşı genotip Naxçıvan MR-dan toplanılmış və yumşaq buğdanın *var. meridionale* növmüxtəlifliyinə aid 7319 nömrəli genbank nümunəsidir. Bu nümunənin 30 sünbülündə olan dənlərinin sayı 1054 ədəd, min dənin kütləsi isə 28 q olmuşdur. SPAD metr vasitəsilə əldə edilən nəticələr 11 may tarixində 46.8, 21 may tarixində isə 45 olmuş, 10 gün ərzində xlorofilin miqdarında cəmi 3.8% azalma baş vermişdir. Seçilmiş nümunələrdən ikincisi Qobustandan toplanılmış, *var.lutescens* növmüxtəlifliyinə aid nümunədir. Bu nümunədə 30 sünbüldə olan dənlərin sayı bir qədər aşağı – 754 ədəd, lakin 1000 dənin kütləsi 34 q olmuşdur. Xlorofilin miqdarında isə 10 gün ərzində 14% azalma müşahidə edilmişdir. Digər seçilmiş nümunə yenə *var.lutescens* növmüxtəlifliyinə aid olmaqla, nümunədə 30 sünbülündəki dənin sayı 1114 ədəd,



Şəkil 1. Yumşaq buğda sort və növmüxtəlifliklərinin genetik variasiyası

Cədvəl 2. Çoxölçülü analiz üsulu ilə seçilmiş genotiplər, Abşeron, 2013

Sortun adi və genbank nömrəsi	Növ müxtəlifliyi	Toplanıldığı yer	Biokütlə, qr	30 sünbüldəki dənin sayı, (ədəd)	1000 dənin kütləsi,qr	Sünbül əmələgəlməyə qədərki günlərin sayı, gün	Fizioloji yetişkənliyə qədərki günlərin sayı, gün	Dən dolma mərhələsinin davametmə müddəti, gün	Xlorofilin miqdarı	
									11 May	21 May
7319	var. meridionale	Naxçıvan	5,974	1054	28	173	182	38	46,8	45
7052	var. lutescens	Qobustan	8,018	754	34	174	183	41	55,4	47,4
6300	var. lutescens	Abşeron	7,544	1114	35	168	181	38	47,1	34,6
9530	var. erythrospermum	Şəki	13,736	994	42	170	181	39	41	40,4
6280	var. lutescens	Abşeron	8,256	1114	36	170	180	38	50,1	49,4
7248	var. milturum	Dəvəçi	10,654	1054	45	169	179	41	52,7	46,4
Günəşli	-	-	9,394	934	35	166	178	34	48,6	44,9
7255	var. erythrospermum	Goranboy	10,01	1114	40	171	181	41	50	40,4
Qırmızı buğda	-	-	6,072	934	34	165	178	34	46,5	45
9525	var. erythrospermum	Qarayazı	9,942	1024	35	173	181	38	49	45,7
7046	var. albidum	Qobustan	6,934	1024	33	169	180	40	56,2	53,9
Şəki 1	-	-	8,294	624	39	162	178	33	44,4	45,4
7246	var. graecum	Naxçıvan	7,002	964	34	174	183	39	46,6	44,9
6297	-	Abşeron	8,546	724	38	170	181	39	53,7	45,7
6279	var. ferrugineum	Abşeron	10,046	1024	42	169	181	36	49	45,3
6277	var. lutescens	Abşeron	7,924	934	35	174	182	38	54	53,8
6920	var. graecum	Samux	7,754	904	31	171	182	41	44,6	50,6
6168	var. albidum	Tərtər	8,426	964	41	173	183	37	55,6	54,5
Pərzivan 2	-	-	13,64	814	39	164	178	35	43,3	39,9
9529	var. erythrospermum	-	12,57	1024	40	169	180	39	47,1	44,2

1000 dəninin kütləsi isə 35 q olmuşdur. Xlorofilin miqdarının 11 may tarixində 47.1, 21 may tarixində isə 34.6 olduğu qeyd edilmişdir. Göründüyü kimi, bu nümunədə xlorofilin miqdarında əvvəlki nümunələrdən fərqli olaraq, kəskin azalma (26.5%) müşahidə edilsə də, sünbüldə dənin sayının maksimum həddə, 1000 dənin kütləsinin isə yüksək olduğuna görə ən yaxşı 20 nümunə sırasına daxil edilmişdir. Seçilən nümunələrdən dördüncüsü Şəkidən toplanılmış və *var.eritrospermum* növmüxtəlifliyinə aiddir.

Həmin nümunədə 10 gün ərzində xlorofilin miqdarında cəmi 1.47% azalma qeydə alınmış və bu göstəriciyə əsasən ən yaxşı nümunələrin arasında yer almışdır. Məlumdur ki, xlorofil miqdarın-da baş verən kəskin azalma istilik stresinə həssaslığın əsas göstəricilərindən biri hesab edilir, bununla belə, çoxölçülü analiz üsulunda təkcə davamlılıq deyil, həm də digər parametrlərin yüksək və sabit göstəriciyə malik olması əsas rol oynayır. Bütün və ya əksər parametrlərə görə üstün və sabit olan nümunə ideal genotip adlanır. Seçilən nümunələrdən ən yaxşı göstəricilərə malik olanlardan biri Abşeron mənşəli *var.lutescens* növmüxtəlifliyinə aid genotipdir. Qeyd edilən nümunədə 30 sünbüldəki dənlərin sayı 1114 ədəd, min dənin kütləsi 36 q, xlorofilin miqdarında baş verən azalma isə cəmi 1.4 % təşkil etmişdir. Dəvəçi rayonundan toplanılmış və var.*milturum* növmüxtəlifliyinə aid nümunəni fərqləndirən əsas göstərici isə 1000 dənin kütləsi (45 q) olmuşdur. Bu, öyrənilən kolleksiyada ən yüksək göstəricidir.

Qeyd edildiyi kimi, tədqiqat işində genbank nümunələri ilə yanaşı, 10 yumşaq buğda sortu da öyrənilmiş, onlar arasından Günəşli, Qırmızı buğda, Şəki 1 və Pərzivan 2 sortları üstün parametrlərinə görə seçilmişdir. Həmin nümunələr kompleks şəkildə qiymətləndirildikdən sonra terminal istiliyə davamlı və ən geniş genetik variasiyaya malik olan nümunələr seleksiya proqramlarında istifadə olunacaqdır.

Seçkin G. (2011) Bağcılıkta kullanılan farklı amerikan asma anaçlarının yaprak klorofil yoğunluklarının (SPAD) belirlenmesi, Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı 27-30 Nisan.

Hajiyev E., Akparov Z., Abilov Z., Abbasov M., Khalikulov Z., Sharma R.C. (2013) Comparative Analysis of Gene bank Accessions and Improved Varieties of Durum in Azerbaijan. Int. Symp.: Genetics and Breeding of Durum Wheat. Rome (Italy), 27-30 May, p. 88.

Camejo D. (2005) High Temperature Effects on Photosynthetic Activity of Two Tomato Cultivars with Different Heat Susceptibility, J. Plant Physiol., **162:** 281-289,

Crafts- Brandner S.J. (2000) Rubisco Activase Constrains the Photosynthetic Potential of Leaves at High Temperature and CO_2, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, **97:** 13430-13435.

Inada K. (1965) Studies on a method for determining the deepness of green color and chlorophyll content of intact crop leaves and its practical applications. 2. Photoelectric characters of chlorophyllometer and correlation between the reading and chlorophyll content in leaves. Proc. Crop Sci. Soc. Japan **33:** 301- 308

Minolta Camera Co. (1989) Ltd., Manual for chlorophyll meter SPAD 502. Minolta, Radiometric Instruments Div., Osaka, Japan.

Reynolds M.P., Singh R.P., Ibrahim A., Ageeb O.A.A., Larque´-Saavedra A., Quick J.S. (1998). Evaluating physiological traits to complement empirical selection for wheat in warm environments. Euphytica, **100:** 85–94.

Stone P.J. (1995) A survey of the effects of high-temperature during grain filling on yield and quality of 75 wheat cultivars. Aust. J. Agr. Res., **46:** 475-492.

Stone P.J., Nicolas M.E. (1995) Effect of timing of heat stress during 1205 grain filling on two wheat varieties differing in heat tolerance. 1. Grain growth. Aust. J. Plant Physiol., **22:**927–934.

ƏDƏBİYYAT

Оценка Зноевыносливости Генотипов Мягкой Пшеницы (*Triticum* a*estivum* L.) Азербайджана С Помощью Многомерных Статистических Анализов

Е.С.Гаджиев, Р.Т.Алиев

Институт генетических ресурсов НАНА

В статье приведены результаты сравнительной оценки 10 сортов и 100 генотипов мягкой пшеницы из Национального Генбанка по 11-ти параметрам. С помощью многомерного статистического анализа выявлено, что материалы Генбанка по сравнению с районированными и перспективными сортами имеют более широкую генетическую вариацию. На основании полученных результатов выделено 20

генотипов, отличающихся наивысшими показателями и большей устойчивостью. Анализ показал, что у образцов наибольшие различия наблюдались по числу зерен в 30 колосьях, массе 1000 зерен и по количеству хлорофилла. Согласно комплексным показателям, кроме материалов Генбанка к выделенным 20 генотипам относились также сорта Гюнешли, Кырмызы бугда, Шеки 1 и Парзиван 2. Выделенные генотипы рекомендованы как исходный материал для получения устойчивых к высоким температурам сортов.

Ключевые слова: *Triticum aestivum* L., *сортаизменчивость, многомерный статистический анализ, высокие температуры*

Assessment of Resistance of Azerbaijan Bread Wheat Genotypes To Terminal Heat Stress Using GGE Biplot Analysis

E. S. Hajiyev, R.T.Aliyev

Institute of Genetic Resources, ANAS

The article presents the results of the comparative evaluation of 10 varieties and 100 genotypes of bread wheat for 11 parameters. GGE biplot analysis based on multiple traits revealed that the Genebank accessions compared with realized and promising varieties had a wide variation. As a result of the statistical analysis 20 accessions have been selected that are highly resistant to terminal heat and have high values for studied traits. More differences between genotypes were observed in the number of grains in 30 spikes, mass of 1000 grains and chlorophyll amount. Among 20 accessions with complex indices, along with genebank accessions there were promising varieties as Guneshli, Gyrmyzy bugda, Sheki-1 and Parzivan-2. The use of selected accessions as a starting material in creation of resistant varieties is recommended.

Key words: *Triticum aestivum* L., *diversity, GGE biplot analysis, terminal heat*